

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-306648

(43)Date of publication of application : 01.11.1994

(51)Int.CI.

C23F 4/00
H01L 21/302

(21)Application number : 05-099138

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 26.04.1993

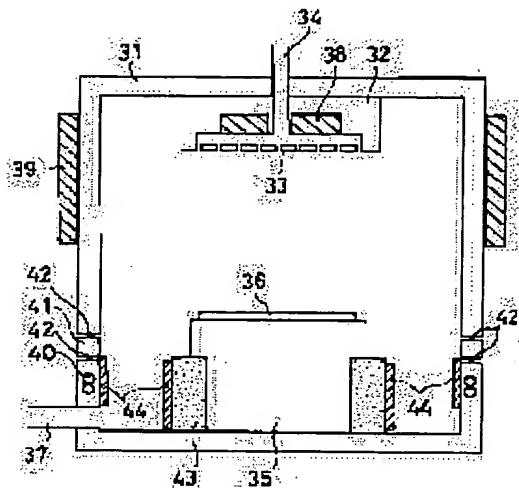
(72)Inventor : BITO YOJI
NAKAGAWA SATOSHI

(54) DRY ETCHING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an etching device capable of maintaining a high working rate and capable of preventing an effect of a gas remaining after dry cleaning on a wafer.

CONSTITUTION: This dry etching device is provided with an etching chamber 31 having a gaseous etchant blowoff port 33 and an exhaust port 37, electrodes 32 and 35 for etching a wafer 36 set on the blowoff port 33 side, heaters 38 and 39 for preventing the deposition of a reaction product set on the blowoff port 33 side, a cleaning part 40 for depositing the reaction product set on the exhaust port 37 side and a dry-cleaning electrode 44 for removing the reaction product at the cleaning part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3265047

[Date of registration] 28.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁵C 23 F 4/00
H 01 L 21/302識別記号 A 8414-4K
B 9277-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平5-99138

(22)出願日

平成5年(1993)4月26日

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社
大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 尾藤 陽二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子
工業株式会社内

(72)発明者 中川 聰

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子
工業株式会社内

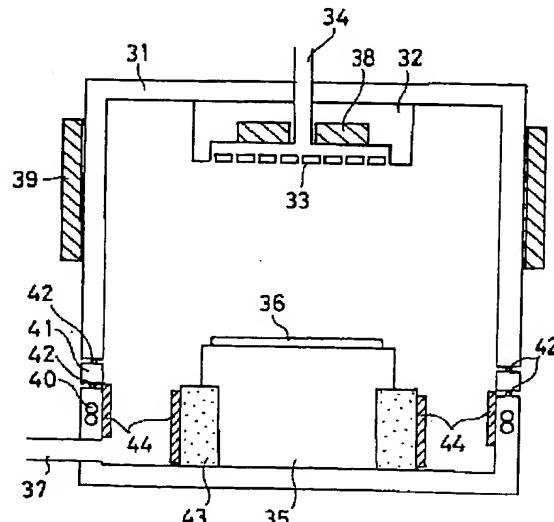
(74)代理人 弁理士 宮井 咲夫

(54)【発明の名称】 ドライエッティング装置

(57)【要約】

【目的】装置の稼動率を高く維持することができるとともに、ドライクリーニング時の残留ガスがウエハのエッティングに影響を与えるのを防止できるドライエッティング装置を提供する。

【構成】エッティングガス吹出口33および排気口37を有するエッティングチャンバー31と、エッティングガス吹出口33側に設置されたウエハ36をエッティングするエッティング用電極32, 35と、エッティングガス吹出口33側に設置されて反応生成物が付着するのを防止するヒータ38, 39と、排気口37側に設置されて反応生成物を付着させるクーリング部(40)と、このクーリング部の反応生成物を除去するドライクリーニング電極44とを備えている。



31…エッティングチャンバー
 32…エッティング用の上部電極
 33…エッティングガス吹出口
 35…エッティング用の下部電極
 36…ウエハ
 37…排気口
 38…ヒータ
 40…クーリング部のクーリング液導入管
 44…ドライクリーニング電極

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エッチングガス吹出口および排気口を有するエッチングチャンバと、前記エッチングガス吹出口側に設置されたウエハをエッチングするエッチング用電極と、前記エッチングガス吹出口側に設置されて前記ウエハ以外の部位に反応生成物が付着するのを防止するヒータと、前記排気口側に設置されて反応生成物を付着させるクーリング部と、このクーリング部の反応生成物を除去するドライクリーニング電極とを備えたドライエッチング装置。

【請求項2】 排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有する請求項1記載のドライエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、エッチング時に発生する反応生成物を除去するドライエッチング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ドライエッチング装置は微細加工が必要となり、反応生成物のウエハへの堆積を利用した異方性エッチングがよく用いられている。以下図面を参照しながら、従来のドライエッチング装置の一例について説明する。すなわち、図3は従来のドライエッチング装置の断面図を示すものである。図3において、1はサスでできたエッチングチャンバ、2はエッチングチャンバ1の上部に取り付けられたアルミ上部電極、3は上部電極2に作られたエッチングガス吹出口、4は上部電極2に取り付けられたエッチングガス導入管、5はエッチングチャンバ1の下部に取り付けられた下部電極で下部電極5上にウエハ6を載せてエッチングを行う。7はエッチングチャンバ1内にエッチングガス吹出口3より導入されたガスを排気する排気口、8は上部電極2へのエッチング反応生成物の付着を防ぐために上部電極2の中に取り付けられたヒータ、9はエッチングチャンバ1の内壁面へのエッチング反応生成物の付着を防ぐためにエッチングチャンバ1に取り付けられたヒータである。

【0003】 以上のように構成されたドライエッチング装置について、以下その動作をポリシリコンエッチャーレイとして説明する。まず、例えばHBrガス50scmをエッチングガス吹出口3より導入し、エッチングチャンバ1内を例えば300mTに保ち、上部電極3と下部電極5の間に例えば13.56MHzの高周波電圧1.5W/cm²を印加し、ウエハ6をエッチングする。このとき、SixBryが反応生成物としてエッチングチャンバ1の内壁面や上部電極3に付着する。これを低減するため、エッチングチャンバ1と上部電極3をヒータ8、9により、例えば100°Cにヒーティングする。しかしながら、反応生成物の付着を完全には防げないため、例えば100枚のウエハ6をエッチングした後、例えば、反応生成物のエッチングガスとしてCF₄

ガス30scm、O₂ガス100scmをエッチングガス吹き出し口3より導入し、エッチングチャンバ1内を例えば300mTに保ち、上部電極3と下部電極5の間に例えば13.56MHzの高周波電圧を10分間印加し、エッチングチャンバ1の下部に付着した反応生成物SixBryをエッチングして除去する（以下、この反応生成物のエッチングをドライクリーニングと呼ぶ。）。

【0004】 この従来例によれば、エッチングチャンバ1内を大気圧に戻し、エッチングチャンバ1の内側を純水あるいはアルコールでクリーニングする方法に比べ、クリーニング時間を短縮でき、装置の稼動時間を上げることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記のような構成では、ドライクリーニング時に使用したガスがエッチングチャンバ1内でプラズマになるため、エッチングチャンバ1の内壁にガスが付着し、そのガスがエッチングチャンバ1内に出てくるので（以下このガスを残留ガスと呼ぶ。）、その後のウエハ6のエッチングで、エッチングレートが変動するなどの悪影響を及ぼすと言う問題点があった。

【0006】 したがって、この発明の目的は、上記問題点に鑑み、装置の稼動率を高く維持することができるとともに、ドライクリーニング時の残留ガスがウエハのエッチングに影響を与えるのを防止できるドライエッチング装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1のドライエッチング装置は、エッチングガス吹出口および排気口を有するエッチングチャンバと、エッチングガス吹出口側に設置されたウエハをエッチングするエッチング用電極と、エッチングガス吹出口側に設置されてウエハ以外の部位に反応生成物が付着するのを防止するヒータと、排気口側に設置されて反応生成物を付着させるクーリング部と、このクーリング部の反応生成物を除去するドライクリーニング電極とを備えたものである。

【0008】 請求項2のドライエッチング装置は、請求項1において、排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有するものである。

【0009】

【作用】 請求項1のドライエッチング装置によれば、ヒータを発熱しクーリング部をクーリングさせながら、エッチングガス吹出口からガスを導入し電極間に電圧を印加してウエハにエッチングを行い、つぎに反応生成物のエッチングガスを導入しドライクリーニング用電極間に電圧を印加してドライクリーニングを行う。

【0010】 この場合、ウエハのエッチングの際に生成した反応生成物を積極的にクーリング部に付着させるので、クーリング部を設けない場合に比べ、ヒータにより

ヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果が高くなる。またクーリング部に付着した反応生成物をそのエッティングガスとドライクリーニング電極により除去するため、ドライクリーニング電極間に発生したプラズマは排気口側にあってエッティングガス吹出口側へはまわり込まないので、残留ガスがエッティングガス吹出口側に付着することがなく、したがってウエハのエッティングに悪影響を及ぼさなくなる。また、ドライクリーニングで反応生成物を除去するため、装置の稼動率を高く維持することができる。

【0011】請求項2のドライエッティング装置によれば、請求項1において、排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有するため、請求項1の作用のほか、ウエハのエッティング処理と同時に反応生成物を除去できるため、装置の稼働率をさらに上げることができる。

【0012】

【実施例】この発明の第1の実施例のドライエッティング装置について、図1を参照しながら説明する。図1はそのドライエッティング装置の断面図を示す。図1において、31はサスでできたエッティングチャンバー、32はエッティングチャンバー31の上部に取り付けられたエッティング用のアルミ上部電極、33は上部電極32に作られたエッティングガス吹出口、34は上部電極32に取り付けられたエッティングガス導入管、35はエッティングチャンバー31の下部に取り付けられたエッティング用の下部電極で下部電極35上にウエハ36を載せてエッティングを行う。37はエッティングチャンバー31内にエッティングガス吹出口33より導入されたガスを排気する排気口、38は上部電極32へのエッティング反応生成物の付着を防ぐために上部電極32の中に取り付けられたヒータ、39はエッティングチャンバー31へのエッティング反応生成物の付着を防ぐためにエッティングチャンバー31のエッティングガス吹出口33側すなわち比較的の上部で、ウエハ36より上部に取り付けられたヒータ、40はエッティングチャンバー31の排気口37側で、ウエハ36より下部に作られたクーリング部を構成するクーリング液導入管である。これは、ヒータ39によりエッティングチャンバー31のヒーティングされた部分とクーリング液導入管40によりエッティングチャンバー31のクーリングされた部分を作ることにより、クーリングされた部分に積極的に反応生成物を付着させるためのものであり、クーリングなしの場合に比べ、ヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果は高い。なお、クーリングされた部分に付着する反応生成物はウエハ36より下にあるため、ウエハ36のエッティングへの影響はない。

【0013】41はエッティングチャンバー31をヒーター39によりヒーティングされた部分と、エッティングチャンバー31をクーリング液導入管40によりクーリングされた部分を熱的に隔離するために、例えばテフロンでつくられた絶縁物、42はエッティングチャンバー31内の真

空度を保つためにエッティングチャンバー31と絶縁物41の間に取り付けられたOリング、43は下部電極35の周りに取り付けられたセラミックリングである。

【0014】44はエッティングチャンバー31のクーリングされた部分に一方の電極を、セラミックの周りに対向電極を持つドライクリーニング電極である。ウエハ36のエッティング中にエッティングチャンバー31のクーリングされた部分へ付着した反応生成物を、ウエハ36のエッティング終了後に除去するために、エッティングチャンバー31のクーリングされた部分へドライクリーニング電極44を設置する。

エッティングガス吹出口33より反応生成物を除去できるガスを導入し、ドライクリーニング電極44に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、エッティングチャンバー31のクーリングされた部分へ付着した反応生成物を除去する。これにより、エッティングチャンバー31内を大気にせずクリーニングでき、さらにプラズマがウエハ36より下の部分の排気口37側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッティングチャンバー31内へプラズマはまわり込まず、通常のウエハ36のエッティングへの影響は少ない。

【0015】以上のように構成されたドライエッティング装置について、以下図1を用いてその動作を説明する。まず、エッティングガス吹出口33よりエッティングガスを導入し、上部電極32と下部電極35の間に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、ウエハ36をエッティングする。エッティング中にはプラズマの反応生成物ができるが、エッティングチャンバー31に取り付けられたヒータ38、39によりエッティングチャンバー31のエッティングガス吹出口33側へのエッティング反応生成物の付着が防

がれ、クーリング液導入管40のあるクーリング部に付着する。このように、ヒータ39によりエッティングチャンバー31のヒーティングされた部分とクーリング液導入管40によりエッティングチャンバー31のクーリングされた部分を作ることにより、クーリングされた部分に積極的に反応生成物を付着させるため、クーリングなしの場合に比べ、ヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果は高くなる。なお、クーリングされた部分に付着する反応生成物はウエハ36より下にあるため、反応生成物がダストになつてもウエハ36への影響はない。

【0016】ウエハ36のエッティング終了後、ウエハ36をエッティングチャンバー31外に取り出す。その後、エッティングガス吹き出し口33より反応生成物を除去できるガスを導入し、ドライクリーニング電極44に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、エッティングチャンバー31のクーリングされた部分へ付着した反応生成物を除去する。これにより、エッティングチャンバー31内を大気にせずクリーニングでき、さらにプラズマがウエハ36より下部の排気口37側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッティングチャンバー31内へプラズ

まわり込まない。そのため、ドライクリーニングで発生したプラズマからの残留ガスは、エッティングチャンバ31内のウエハ36より下の部分にしか残らない。よって、その後のウエハ36のエッティングへ与える影響は少ない。

【0017】次に、この発明の第1の実施例におけるドライエッティング装置の動作を、ポリシリコンエッチャーライエッティング装置について、図1を用いて説明する。例えに適用した場合について、図1を用いて説明する。例えばHB_rガス50sccmをエッティングガス吹出口33より導入し、エッティングチャンバ31内を例えば300mTに保ち、上部電極32と下部電極35の間に例えば13.56MHzの高周波電圧1.5W/cm²を印加し、ウエハ36をエッティングする。このとき、SixBr_rが反応生成物としてエッティングチャンバ31の内壁面や上部電極32に付着する。これを防ぐため、エッティングチャンバ31と上部電極32をヒータ38, 39により、例えば100°Cにヒーティングする。さらに、10°Cにクーリングした水をクーリング液導入管40内を循環させ、エッティングチャンバ31の下部をクーリングしながら、積極的に反応生成物を付着させる。クーリングなし、積極的に反応生成物を付着させる場合に比べ、ヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果も高い。次に、例えば1000枚のウエハ36をエッティングした後、例えばCF₄ガス30sccm, O₂ガス100sccmをエッティングガス吹出口33より導入し、エッティングチャンバ31内を例えば300mTに保ち、ドライクリーニング電極44に例え13.56MHzの高周波電圧を10分間印加し、エッティングチャンバ31の下部に付着した反応生成物SixBr_rをエッティングして除去する。これにより、エッティングチャンバ31内を大気にせずクリーニングでき、さらにプラズマがウエハ36より下部の排気口37側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッティングチャンバ31内へプラズマはまわり込まない。そのため、ドライクリーニングで発生したプラズマからの残留ガスは、エッティングチャンバ31内のウエハ36より下の部分にしか残らない。よって、その後のウエハ36のエッティングへ与える影響は少ない。

【0018】以上のように、第1の実施例によれば、ウエハ36のエッティングの際に生成した反応生成物を積極的にクーリング部に付着させて、クーリング部を設けない場合に比べ、ヒータ38, 39によりヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果が高くなる。またクーリング部に付着した反応生成物をそのエッティングガスとドライクリーニング電極44により除去するため、ドライクリーニング電極44間に発生したプラズマは排気口37側にあってエッティングガス吹出口33側へまわり込まないので、残留ガスがエッティングガス吹出口33側に付着することなく、したがってウエハ36のエッティングに悪影響を及ぼさなくなる。また、ドライクリーニングで反応生成物を除去するため、装置の

稼動率を高く維持することができる。

【0019】この発明の第2の実施例のドライエッティング装置について、図2を参照しながら説明する。図2はそのドライエッティング装置の断面図を示す。符号31～44は第1の実施例の図1と同様である。45はエッティングガス吹出口33とは別にエッティングチャンバ31の排気口37側すなわち下部に取り付けられたドライクリーニング用ガス導入口である。

【0020】このように構成されたドライエッティング装置について、図2を用いてその動作を説明する。すなわち、エッティングガス吹出口33よりエッティングガスを導入し、上部電極32と下部電極35の間に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させ、ウエハ36をエッティングする。ウエハ36のエッティングと同時に、ドライクリーニング用ガス導入管45より反応生成物を除去できるガスを導入し、ドライクリーニング電極44に高周波電圧を印加し、プラズマを発生させる。これにより、ウエハ36のエッティング処理と同時に反応生成物を除去できるため、エッティングチャンバー31内のクリーニングの必要がなく、装置の稼動率を上げることができる。さらに、ガス、プラズマがウエハ36より下部の排気口側に閉じ込められるので、ウエハ36より上部のエッティングチャンバ31内へプラズマは全くまわり込まない。そのため、ドライクリーニングで発生したプラズマからの残留ガスは、エッティングチャンバ31内のウエハ36より下の部分にしか残らない。よって、ウエハ36のエッティングへ与える影響は全くない。

【0021】この第2の実施例におけるドライエッティング装置を、ポリシリコンエッチャーライエッティング装置についての説明は、ウエハ36のエッティングと同時に反応生成物のエッティングガスとしてドライクリーニング用ガス導入口45から例えばCF₄ガス30sccm, O₂ガス100sccmを導入し、ウエハ36のエッティング処理と同時に反応生成物を除去するほか、第1の実施例と同様である。

【0022】第2の実施例によれば、排気口37側にドライクリーニング用ガス導入口45を有するため、ウエハ36のエッティング処理と同時に反応生成物を除去できるため、装置の稼動率をさらに上げることができる。

【0023】

【発明の効果】請求項1のドライエッティング装置によれば、ウエハのエッティングの際に生成した反応生成物を積極的にクーリング部に付着させて、クーリング部を設けない場合に比べ、ヒータによりヒーティングされた部分への反応生成物の付着を防ぐ効果が高くなる。またクーリング部に付着した反応生成物をそのエッティングガスとドライクリーニング電極により除去するため、ドライクリーニング電極間に発生したプラズマは排気口側にあってエッティングガス吹出口側へまわり込まない

50 で、残留ガスがエッティングガス吹出口側に付着すること

7
がなく、したがってウエハのエッチングに悪影響を及ぼさなくなる。また、ドライクリーニングで反応生成物を除去するため、装置の稼動率を高く維持することができるという効果がある。

【0024】請求項2のドライエッチング装置によれば、請求項1において、排気口側にドライクリーニング用ガス導入口を有するため、請求項1の効果のほか、ウエハのエッチング処理と同時に反応生成物を除去できるため、装置の稼動率をさらに上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例におけるドライエッチング装置の断面図である。

【図2】第2の実施例におけるドライエッチング装置の

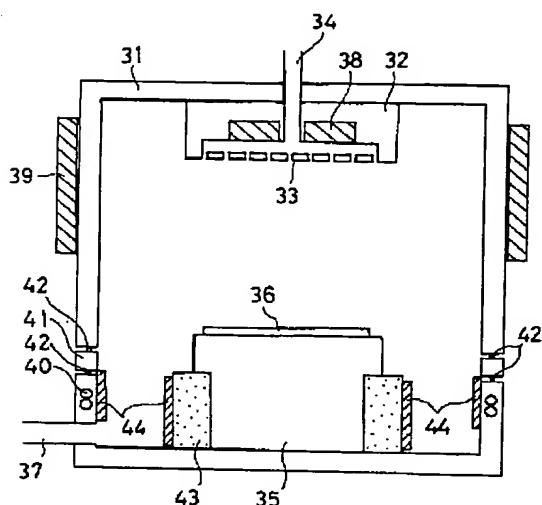
断面図である。

【図3】従来例のドライエッチング装置の断面図である。

【符号の説明】

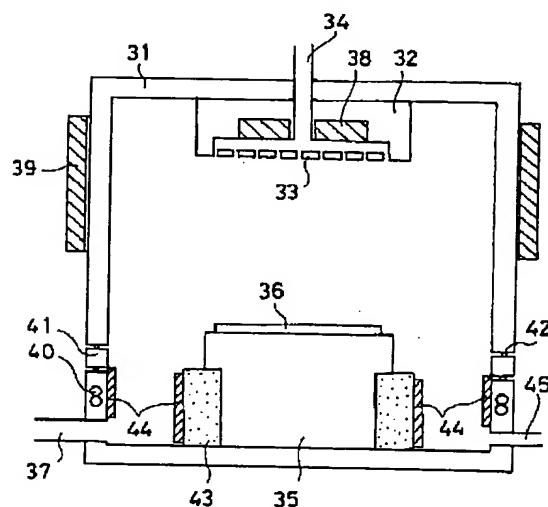
- 31 エッチングチャンバ
- 32 エッチング用の上部電極
- 33 エッチングガス吹出口
- 35 エッチング用の下部電極
- 36 ウエハ
- 37 排気口
- 38, 39 ヒータ
- 40 クーリング部のクーリング液導入管
- 44 ドライクリーニング電極

【図1】

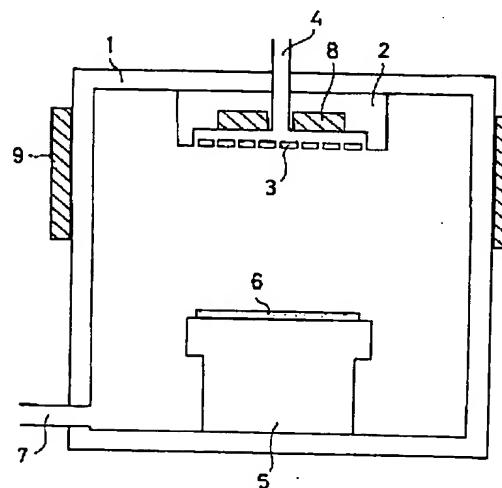


- 31…エッチングチャンバ
- 32…エッチング用の上部電極
- 33…エッチングガス吹出口
- 35…エッチング用の下部電極
- 36…ウエハ
- 37…排気口
- 38…ヒータ
- 40…クーリング部のクーリング液導入管
- 44…ドライクリーニング電極

【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)